

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-43907

(43)公開日 平成5年(1993)2月23日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 22 F 3/12		7803-4K		
B 22 D 17/00	B	8926-4E		
B 22 F 1/00	J	7803-4K		
3/02	M	7803-4K		
9/08	A	9157-4K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全4頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平3-224552	(71)出願人	000183303 住友金属鉱山株式会社 東京都港区新橋5丁目11番3号
(22)出願日	平成3年(1991)8月8日	(72)発明者	木嶋 良雄 東京都世田谷区祖師谷4-32-1

(72)発明者 藏本 竜也
横浜市港北区菊名5-12-16-201
(74)代理人 弁理士 松野 英彦

(54)【発明の名称】射出成形法による高強度鋼部材並びにその製造方法

(57)【要約】

【目的】現行のFe-Ni-C合金と比較して、製品の伸び率をさほど低減する事なく、その引張破断強度を向上させた射出成形法による高強度鋼部材の供給を可能にする。

【構成】1~10重量%のCuと、0.3~1.0重量%のCと、残部が不可避的不純物を含んだFeとからなり、射出成形法により製造された高強度鋼部材。その製造法は、平均粒径が10ミクロン以下であるカーボニルFe粉と、平均粒径が20ミクロン以下であるCu粉と、天然黒鉛粉とを調合して1~10重量%のCuと、0.3~1.0重量%のCと、残部が不可避的不純物を含んだFeとからなる合金組成の金属原料粉を得、その91.8重量%~92.2重量%に対し、有機バインダー7.8~8.2重量%を加え、混練した物を金型に射出成形した後、摄氏300度迄の不活性雰囲気中で脱バインダー成形体とし、さらに、真空焼結炉中で焼結処理して得る。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1~10重量%のCuと、0.3~1.0重量%Cと、残部が不可避的不純物を含んだFeとからなる合金組成で配合され、射出成形法により製造されている事を特徴とする射出成形法による高強度鋼部材。

【請求項2】 平均粒径が10ミクロン以下であるカーボニルFe粉と、平均粒径が20ミクロン以下であるCu粉と、天然黒鉛粉とを調合して1~10重量%のCuと、0.3~1.0重量%Cと、残部が不可避的不純物を含んだFeとからなる合金組成の金属原料粉を得ること、この金属原料粉91.8重量%~92.2重量%に対して有機バインダー7.8~8.2重量%を加えて混練機により混練すること、この混練物を予め用意した型に射出成形して得た成形体を撰氏300度迄の不活性雰囲気中で加熱することによって成形体より有機バインダーを除去すること、その後この脱バインダー成形体を真空焼結炉中で焼結処理することを特徴とする射出成形法による高強度部材の製造方法。

【請求項3】 有機バインダーがポリエチレン30重量%と、パラフィンワックス60重量%と、ステアリン酸10重量%とからなる事を特徴とする請求項2記載の射出成形法による高強度鋼部材の製造方法。

【請求項4】 Cuの組成原料は超高压水アトマイズ法で製造された平均粒径が20ミクロン以下であるCu粉であり、FeとCの組成原料は平均粒径が10ミクロン以下であるカーボニルFe粉である事を特徴とする請求項1記載の射出成形法による高強度鋼部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、OA機器、精密機器、自動車部品等に利用される高強度鋼部材の改良並びにその製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】 OA機器、精密機器、自動車部品等に利用される鋼部材は3次元的に複雑な形状を有するものが多く、品質の安定と量産とを併せて確保する目的から、近年、射出成形法による高強度鋼部材の供給が為されている。

【0003】 しかしながら、この場合、市販されている粉末冶金用の原料粉末の種類が限定されて居るばかりか、射出成形法に適する原料粉末となるとさらに入手が厳しい事もあって、強度の高い事が要求される部品に対してはFe-Ni-C合金の利用が限度とされている。

【0004】

【本発明が解決しようとする課題】 射出成形法により製造されたFe-Ni-C合金は、焼結処理が終了した時点に於ける引張破断強度が50Kg/mm²前後にしかならない為、形状をより小さくして部品取り付けの為の容積を狭くする事が強く要求される現代にあっては、こ

の課題を解決しようとした場合には、より強度の高い部品を入手する事が課題として与えられていた。

【0005】 本発明は、上記の経過から、現行のFe-Ni-C合金と比較して、製品の伸び率をさほど低減する事なく、その引張破断強度を向上させた射出成形法による高強度鋼部材の供給を可能にする事を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は銳意研究した結果、上記の課題は、1~10重量%のCuと、0.3~1.0重量%Cと、残部が不可避的不純物を含んだFeとからなる合金組成で配合され、射出成形法により製造されている高強度鋼部材を採用する事によって解決される事を見出だし、本発明に至ったものである。

【0007】

【作用】 本発明にあって、高強度鋼にCuを添加したのは、焼結体の素地であるFe相を強化する為であり、Cは高強度鋼の焼結性を向上させる為に用いたものである。

【0008】 この場合、Cuの配合量を1~10重量%と規定したのは、Cuの配合量が1重量%未満では高強度鋼の強度が充分でなく、逆に、Cuの配合量が10重量%を超えると、製品の材料伸びが著しく低下してしまうからである。そして本発明の組成範囲のCu、C及びFeに於いて従来のFe-Ni-C合金に比較して伸び率をさほど低下することなく引張破断強度を向上することが出来る。

【0009】 また、Cの配合量を0.3~1.0重量%と規定したのは、Cの配合量が0.3重量%未満では高強度鋼の強度が充分でなく、逆に、Cの配合量が1.0重量%を超えると、製品の材料伸びが著しく低下してしまうからである。

【0010】 次に本発明の製造法は、平均粒径が10ミクロン以下であるカーボニルFe粉と、平均粒径が20ミクロン以下であるCu粉と、天然黒鉛粉とを調合して1~10重量%のCuと、0.3~1.0重量%Cと、残部が不可避的不純物を含んだFeとからなる合金組成の金属原料粉を得ること、この金属原料粉91.8重量%~92.2重量%に対し有機バインダー7.8~8.2重量%を加えて混練機により混練すること、この混練物を予め用意した型に射出成形して得た成形体を撰氏300度迄の不活性雰囲気中で加熱することによって成形体より有機バインダーを除去すること、その後この脱バインダー成形体を真空焼結炉中で焼結処理することを特徴とする。

【0011】 上記方法に於いて、バインダーの配合量を7.8~8.2重量%に限定したのは、バインダーの配合量が7.8重量%未満では原料を射出成型する場合の原料の流動性が不足してまい、製品の成型性を低下させことが多くなるためであり、逆に、バインダーの配合量が8.2重量%をこえると、脱バインダー処理を施した

後の製品表面に発泡部や亀裂などの欠陥が発生し易くなるためである。

【0012】また、脱バインダー処理温度を300度迄としたのは、300度を、超えた脱バインダー処理を実施するとバインダーがぬけ過ぎてしまいその取扱い強度が低くなつてくることから、脱バインダー半製品の取扱いとして、脱バインダー処理品を次工程へ搬送する際の取扱い不良率が高くなつてしまうからである。

【0013】C原料としてカーボニル鉄以外には天然黒鉛が望ましい。それは天然黒鉛が鱗片状であることと、本質的に高温でガス化して後に製品に浸炭拡散し、爾後、その組成となることにあるためで、ここより不純物の少ない天然黒鉛であることを要するも、粒径に関しては限定する必要はない。

【0014】

【実施例】超高圧アトマイズ法で得られた平均粒径8ミクロンの純Cu微粉末と、Cを0.05重量%含有する平均粒径5ミクロンのカーボニル鉄粉と、Cを0.9重量含有する平均粒径5ミクロンのカーボニル鉄粉と、Cを0.01重量%以下含有する平均粒径5ミクロンのカーボニルニッケル粉と、平均粒径22ミクロンの天然黒鉛粉末とを用いて、表1に提示した組成になる様に金属原料を秤量すると共に、この金属原料の92重量部に対して8重量部に当たる重量の有機バインダー（この場

合、当該有機バインダーはポリエチレン30重量%，パラフィンワックス60重量%及びステアリン酸10重量%となる様に秤量した）総量10Kgの原料を、直径が300mmであるプラネタリーミキサーの混練槽に逐次投入し、回転数を20rpmに設定した後、摂氏100度で1時間の混練処理を施し、さらに、この混練物を直径5mmのペレットに造粒して成形原料とした。

【0015】上記の成形原料を、射出圧力を600Kg/cm²、射出速度を30mm/sec、射出温度を摂氏90度の設定条件下にて金型に射出成形し、材料引っ張り試験片の成形体を作製した。

【0016】上記の成形体を窒素雰囲気中で摂氏300度に加熱することによって、先ず成形体より有機バインダーを除去し、その後、真空中度を 5×10^{-2} Torrに設定した半連続式の真空焼結炉を用いて、摂氏1250度で1時間の焼結処理を施し、JSPM標準2-64に基づいた粉末焼結体引っ張り試験片を得た。

【0017】次いで、上記の引っ張り試験片を各組成の成形原料について10本づつ用意し、島津オートグラフAE-5000を用いて試験片の引張破断強度と伸びを測定して表1を得た。

【0018】

【表1】

試片 No	配合成分 (重量%)					材料特性	
	Cu	Ni	C	Fe		破断強度 (Kg/mm ²)	伸び (%)
本発明例 1	1.0	—	0.5	Bal	60.5	14.4	
2	2.0	—	0.5	Bal	67.8	11.2	
3	5.0	—	0.5	Bal	83.2	9.9	
4	10.0	—	0.9	Bal	87.1	5.1	
比較例 1	0.5△	—	0.5	Bal	55.5*	19.9	
2	12.0△	—	0.5	Bal	88.3	2.5*	
3	2.0	—	1.2△	Bal	65.1	3.4*	
4	—	2.0		Bal	51.3*	15.7	

【0019】この表1より従来、高強度鋼部材として利用されていたFe-Ni-C系合金の部材に比較して、本発明合金は伸びは多少減少するものの、引張破断強度は大幅に改善されている事が明らかになった。また、Cu, Cが本発明範囲外の合金（表中△印は範囲外値を示す・・・比較例1乃至3）は引張破断強度もしくは伸びのいずれに於いて市場の要求値を満たさず（表中*印は要求値以下を示す）実用性のないことが判明した。

【0020】尚、上記の試験片について別途に測定した

相対密度比は何れも92~95%の値を示して居り、本発明品を利用する分野に於いては充分にその機能を満足するものであった。

【0021】

【発明の効果】本発明の実施により、従来品を上回る性能を持つた射出成形高強度鋼部材を供給する事が可能になり、当該部材を組み込んでいる製品の機能性向上並びに形状縮小化に対して貢献するところ大なるものがある。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁵

C 22 C 38/00
38/16

識別記号

304

府内整理番号

7217-4K

F I

技術表示箇所